

# ソフトウェア生産のプロセス診断と改善

## Software Process Assessment and Improvement

山田 淳  
A. Yamada

荒井 通夫  
M. Arai

高宮 毅  
T. Takamiya

ソフトウェアの大規模化、複雑化、オープン化に伴い、ソフトウェア開発の組織化をこれまで以上に重視し、組織のソフトウェア開発プロセスを診断して継続的に改善する活動が欧米やわが国で盛んになりつつある。

組織のソフトウェア生産能力を改善するために、当社の柳町工場ソフトウェア開発部門、技術管理部門、品質保証部門とシステム・ソフトウェア生産技術研究所で共同して、組織のソフトウェア開発のプロセスを診断し、改善する活動に取り組んでいる。柳町工場のソフトウェア部門では、選抜された開発グループを対象にプロセス診断を行い、グループごとのプロセスの実施水準の特徴を把握することができた。

In order to improve organizational capability in software development, we have been promoting software process assessment and improvement activities involving the departments of Software, Engineering Administration, and Quality Assurance, and the Systems & Software Engineering Laboratory, at the Yanagicho Works. The first software process assessment has been applied to three selected software development groups. As a result, the capability levels of the processes employed by each group have been successfully characterized.

### 1 まえがき

ソフトウェアが大規模化、複雑化、オープン化するに伴い、開発・保守作業を整然と可視化・管理することが難しくなりつつある。そのため、ソフトウェア開発の組織化をこれまで以上に重視し、組織のソフトウェア開発プロセスを診断して継続的に改善する活動が、欧米や日本で盛んになりつつある。ここでソフトウェア開発プロセスとは、主にソフトウェアの開発、運用、保守で用いる作業項目や手順、および組織や人の活動の総称である。

プロセスの診断に求められる主な要件は、次の二つである。まず、開発対象に適したプロセスの実施基準の明確な設定である。これまで比較的小規模な開発を行ってきた部門が、大規模または複雑な製品開発に遭遇すると、少人数では機能していた開発プロセスでも、機能しにくくなるなどの例も多い。そのため、部門に合った開発プロセスが機能するよう円滑化する活動項目を把握しなければならない。次に、ソフトウェア開発プロセスの改善活動の目標の設定と効果の確認に必要な、客観的な基準の設定である。

プロセス診断・改善の代表的な手法として、米国のカーネギーメロン大学がプロセス成熟度として提案し、それを手法にまとめたCMM (Capability Maturity Model 組織のソフトウェア開発能力の成熟度モデル)<sup>(1),(2)</sup>があり、現在米国を中心

に利用されている。CMMは、大規模または複雑な製品開発に、組織的に対応できるために重要なソフトウェア開発プロセスを組織化する活動(キーププロセス)を示している。そして、ソフトウェア部門が組織として、①それらのプロセスを備えているか、②どの程度まで実施できるかを、組織の開発能力のレベルとして組織の成熟度に分類し、また組織の具体的な活動項目を成熟度判断のチェックポイントとして定義している。

当社は、このCMMを用いて、ソフトウェア開発プロセスの診断・改善活動に取り組んでいる。ここでは、活動にあたってCMMに新しいくふうを加えた手法を提案し、利用事例を紹介する。

### 2 ソフトウェアプロセスの診断・改善手法の提案

#### 2.1 診断・改善のための組織の成熟度向上ステップ

CMMでは、組織の成熟度を、①開発の都度、その場に応じた対処だけの初期的な組織、②以前のプロセスを再現反復できる組織、③プロセスをくふうして定義し組織的に共有できる組織、④プロセスを定量的に管理できる組織、⑤プロセスを最適なものに調整変更できる組織、からなる5段階のレベルに分類している。当社では、これらのレベルを組織の成熟度を向上させる段階での課題ととらえて、ステップと呼んでいる。また、各ステップに対して、組織の成熟度の向上

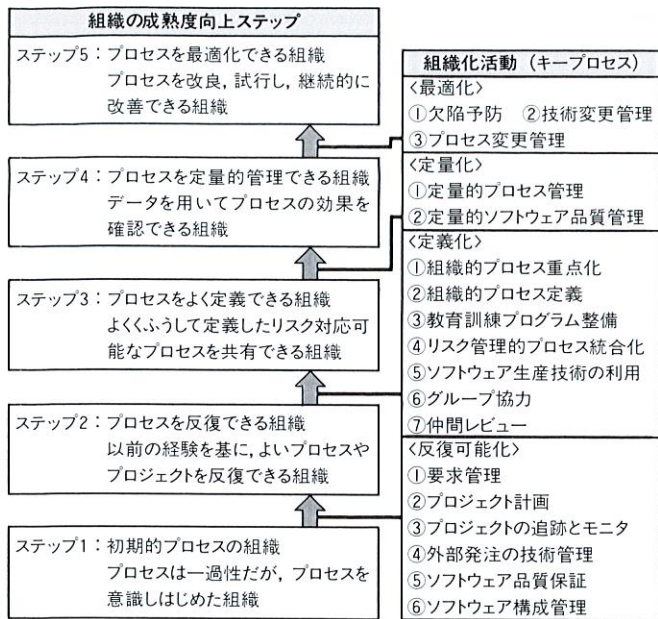


図1. キープロセスと組織の成熟度ステップ対応モデル 合計18のキープロセスを組織の成熟度ステップに対応させている。

Organizational capability model showing correspondence between maturity steps and key processes

に重要なソフトウェア開発プロセスの組織化活動を合計18のキープロセスにまとめ、組織の成熟度に対応させている(図1)。それぞれのステップのキープロセスをすべて実施していれば、組織はそれに対応する成熟度であると判断できる。キープロセスは、プロジェクトの管理、ソフトウェア開発の支援と管理技術、組織の活性化に関する活動項目を含み、開発対象に適したプロセスの活動項目の候補を提供している。

## 2.2 キープロセスごとの詳細な成熟度レベルの設定

CMMの組織成熟度レベルだけでは、レベル間の差が大きいので、現在の状態や改善の目標設定、効果の確認を細かく行うための詳細な成熟度を示しにくい。さらに、キープロセスの単位では、段階的な改善提案が示しにくい。これらの問題点を補うために、キープロセスごとにも共通の成熟度の“レベル”を導入したプロセス診断手法をくふうし、これを活動に利用している。レベルは、国際標準化機構ISOのSPICE(プロセス診断の国際的な標準化案)<sup>(3)</sup>のプロセス成熟度レベルを参考に設定し、プロセスがどの程度良いPlan-Do-Check-Action(PDCA)のフィードバックループを形成しているかを表すように整理している(表1)。キープロセスごとのレベルに対応した詳細な活動項目は、CMMおよびSPICEとSLCP(ソフトウェアライフサイクルプロセスの国際標準)<sup>(4)</sup>などのプロセスの活動項目などを参考に設定している。キープロセスごとのプロセス成熟度レベルは次のものである。

- (a) 非公式に実行しているレベル プロセスの必要性は説明され、認識されているが、実施は個人に頼っている。
- (b) 計画と実績を対比しているレベル プロジェクトの中で実行するプロセスの作業項目または作業量を計画し、

表1. キープロセスごとの成熟度

Common capability maturity level for key processes

レベル	PDCA	プロセスに共通した主な活動項目
レベル5： 継続的に改善している	PLAN	プロセス実行手順の効果改善目標の設定
	DO	プロセス実行手順の問題点を分析し、改善手順作成
	CHECK/ ACTION	改善したプロセス実行手順を試行、効果を測定 改善したプロセス実行手順を作業標準に反映
レベル4： 定量的に管理している	PLAN	作業に適切で定量的な品質目標を設定
	DO	品質目標に合った作業実施水準で、標準作業を実施
レベル3： よく定義している	CHECK/ ACTION	作業・品質データでプロセス実行手順の効果を測定 作業実施と成果物品質の実現水準の推移を測定 実現水準と品質目標値とのズレを作業途中で検出
	PLAN	プロセス実行手順を詳細な作業項目と手順に展開 よい手順をくふうして作業標準化し、組織で共有 開発の条件に合わせて作業標準を選択、修整
	DO	くふうされ標準化された、よい手順を実際に実施
レベル2： 計画と実績を対比している	CHECK/ ACTION	作業手順と成果物品質を小作業ごとに仲間レビュー 作業・品質データを作業の完了基準に利用 プロセスの作業・品質のデータを組織で記録保存
	PLAN	実行手順を計画し手順書提示、トレーニング実施 目標の作業実施水準(作業量、作業項目)を計画
レベル1： 非公式に実行している	DO	計画した実行手順を実施、作業成果物の変更管理
	CHECK/ ACTION	実際の実行手順と計画した実行手順とを照合 成果物と要求項目とを照合(レビュー、テスト) 作業実施水準の実績と目標値とのずれを測定、是正
レベル1： 非公式に実行している	DO	非公式、または一部で実行し、成果物を作成 プロセス実施の方針と作業の要点を説明

- 手順を決めて実施し、計画と実績とのずれを確認する。
- (c) よく定義しているレベル 組織内で、よい作業手順をくふう、定義し、しかも単なる規則ではなく実際に役立つルールとして利用する。また、作業データと成果物の品質データを組織の記録に残し、そこから作業手順の経験や事例を調べて、作業完了の確認や作業手順のくふう、作業量の見積りやリスク予測に利用する。
- (d) 定量的に管理しているレベル プロジェクト進行中に、プロセス実施途中の作業項目ごとの短期間の節目で、作業データと成果物の品質データにより作業の効果を確認して、後に続く作業項目を見直す。
- (e) 継続的に改善しているレベル 作業手順の問題点を調べて手順や技法などを改良し、継続的に試行して効果もデータで確認する。

キープロセスごとの各レベルに対応した活動項目は、チェックポイントとなり、診断のための調査質問項目として用いている。これにより、成熟度レベルの弱いキープロセスを改善候補に選び、成熟度に応じた段階的な改善が提案できる。

## 2.3 プロセス診断・改善サイクル

ソフトウェア開発プロセスの診断・改善活動を進めるための標準的な手順として、プロセス診断・改善を繰り返す、ループを形成する活動手順を設定した(図2)。診断・改善活動の共有と理解を促すコンセンサス作りと、アンケートの作成と確認レビューを最初に行い、次にアンケートとインタビューによる診断、診断結果の報告、診断対象組織との協議による改善提案、最後に改善実施の順に進む。

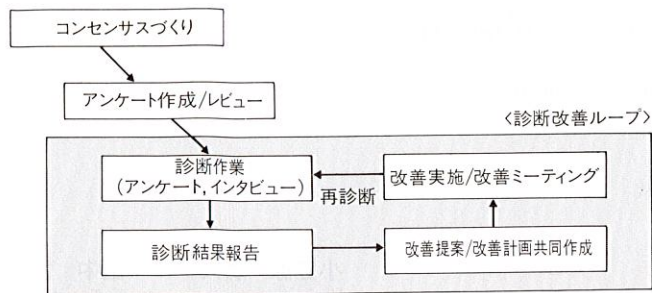


図2. プロセス診断・改善活動手順 活動はプロセス診断・改善ループを形成する。

Model for process assessment and improvement procedures

アンケート利用には、診断対象組織の複数のメンバの意見を集めることによる全体像の把握と、メンバの参画意識を高める二つのねらいがある。改善活動中は、改善しようとするキープロセスの作業と成果物に品質目標を立て、定期的な測定やミーティングで活動状況をモニタする。そして1年後に再度プロセス診断を繰り返し、改善の効果を確認する。

### 3 柳町工場におけるプロセス診断・改善活動

当社柳町工場ソフトウェア部門で、ソフトウェア開発プロセスの診断・改善活動を行うにあたって、現在最初の診断を実施し終えたところであり、改善提案を行っている。

ここでは、これまでの活動について紹介する。

#### 3.1 コンセンサス作り

最初に活動について理解を得るため、ソフトウェア部門の統括管理者から部・課長、参加グループメンバの開発リーダーと技術担当の各層に向けての説明会を行った。このとき次のような診断結果の利用上の注意点を明確にするくふうを行った。

- (1) 診断結果の第一所有者は、診断を受けた組織であり、診断・改善と無関係に公開や組織の比較に利用しない。
- (2) 組織の成熟度ステップ(レベル)に固執しない。
- (3) 短期でなく長期の段階的で継続的な活動とする。
- (4) 個人責任を迫及せず、教育による能力開発を重視する。
- (5) 改善提案は、それぞれの組織とじゅうぶんに協議して、組織自身が改善活動案を決め、実施することを促す。

これらにより、ボトムアップとトップダウンな活動を融合して、自助的な改善活動を支援することを明確にした。また、診断・改善推進チームを、ソフトウェア部門内のソフトウェア技術管理、ならびに工場の技術管理、品質保証、およびプロセス診断の技術的支援を行う研究所からのメンバで結成した。このような共同の診断チームが、この活動の円滑化にたいへん効果的であった。

#### 3.2 診断

診断はソフトウェア開発プロセスの活動項目に関するアン

ケートとインタビュー調査により行った。初回である今回の診断には、三つの開発グループが参加した。

ここでは次のようなくふうをして、アンケートとインタビューを負担の少ない2,3時間程度で実施した。

- (1) 診断チーム内での試行とレビューにより、質問の表現を理解しやすくした。
- (2) 質問項目を組織の成熟度の“プロセスを反復できる組織”から“プロセスをよく定義できる組織”の13プロセスに集中させて、質問項目の数を約150項目程度にした。

#### 3.3 診断結果

診断結果からは、グループごとのキープロセスの実施水準の共通点と相違点を、それぞれデータで可視化できた。また、管理者から担当まで集めて診断結果の報告と討議を行う材料としても利用できた。CMMによる診断結果は、ソフトウェア部門における日常の問題意識や改善の着眼点が、第三者的な視点から客観的に整理できた点で有効であった。

## 4 あとがき

今回の診断によって次のような効果があった。まず、診断結果によりグループごとの特徴を明らかにできた。そして、グループのメンバに組織力向上のための活動を理解し情報交換を深める機会を提供できた。これは、ソフトウェア開発での国際品質保証規格ISO 9001適用の理解も助けた。今後も、活動への参加グループを段階的に増やし、より高いステップへ向けて継続的に活動する予定である。

## 文献

- (1) Watts Humphrey, 藤野喜一監訳: ソフトウェアプロセス成熟度の改善, 日科技連出版 (1991)
- (2) Mark C. Paulk, et al: Key Practices of the Capability Maturity Model, Version 1.1, CMU/SEI-93-TR2525 (1993)
- (3) ISO/IEC JTC1/SC7/WG10 Process Assessment: Baseline Practice Guide (BPG) Version 1.00, SPICE (Software Process Improvement and Capability dTermination) (1995)
- (4) ISO/IEC 12207: Software Life-Cycle Processes (1995)



山田 淳 Atsushi Yamada

1984年入社。ソフトウェア品質評価技術の研究・開発に従事。現在、研究開発センター システム・ソフトウェア生産技術研究所主務。

Systems & Software Engineering Lab.



荒井 通夫 Michio Arai

1968年入社。ソフトウェア部門の技術管理に従事。現在、柳町工場ソフトウェア第一部課長。

Yanagicho Works



高宮 毅 Takeshi Takamiya

1975年入社。ソフトウェア部門の品質保証業務に従事。現在、柳町工場品質保証部課長。

Yanagicho Works